

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau

WIPO

(10) International Publication number

(43) International Publication Date:
October 9, 2003 (10/9/2003)

PCT

WO 03/082491 A1

(51) IPC⁷: **B21D 7/08, 9/10**

(21) Int. App. No.: PCT/EP03/03033

(22) Int. App. Date:
March 24, 2003 (3/24/2003)

(25) Filing Language: German

(26) Publication Language: German

(30) Priority Data:
102 14 275.0 March 28, 2002 (3/28/2002) DE(71) Applicant: *(for all designated states with exception of US)*: **PALIMA W LUDWIG & CO** [CH/CH]; Freiteilmattlistrasse 34, CH-6060 Sarnen (CH).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant *(for US only)*:
SPÄTH, Walter E. [DE/DE]; Unterdorfstrasse 18, 78224 Überlingen am Ried (DE)(74) Agent: **RIEBLING, Peter**; P.O. Box 31 60, 88113 Lindau/B. (DE).(81) Designated States (*national*): CN, JP, KR, MX, US.(84) **Designated States (*regional*)**: European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).**Published:**-- *With international search report*-- *With modified claims**For explanation of the two-letter codes and the other abbreviations, reference is made to the explanations ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") at the beginning of each regular issue of the PCT-Gazette.***(54) Title: BENDING MACHINE FOR PROFILESS AND CIRCULAR PIPES****(57) Abstract:** The invention relates to a profile roller bending machine comprising receiving, delivering, and bending units for profiles and circular pipes that are to be bent. The bending head (1) of the profile bending machine essentially comprises one pair of support rolls (18), followed by one pair of rolling rolls (17), followed by at least one bending roll (14). Said bending roll (14) is arranged in a fixed manner on a rotary disk (12), the turning center of which runs parallel to the longitudinal axis of the profiles (5) that is to be bent. The rotary disk is part of a coordinate table which is movable at least in two directions that are perpendicular to each other and which is adjustable according to the bending requirements for the profile.*[Continued on next page]*

MODIFIED CLAIMS

[received at the International Office on August 12, 2003 (8/12/2003), original claims 1 and 2 modified]

1. Bending device for 2D and/or 3D bending of profiles and circular pipes essentially comprising an arrangement of support rolls, downstream rolling rolls and again at least one downstream bending roll for the bending of the circular pipe relative to the feed axis (X-direction), wherein the individual groups of rolls consisting of rolling and support rolls form a guide channel through the groups of rolls for the profile (5) that is to be bent, through which the circular pipe is guided during bending, wherein the at least one bending roll is arranged on a rotary disk (12), which is rotatably mounted on one of the coordinate plates (10,11) movable in the Y-Z-direction, characterized in that only a single bending roll (14) is present.
2. Bending device according to claim 1, characterized in that a rotary drive is associated with the bending roll (14).

Original claims 3 through 22 follow

10/5093177
PCT/PTO 27 SEP 2003

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Oktober 2003 (09.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/082491 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B21D 7/08, 9/10

[DE/DE]; Unterdorfstr. 18, 78224 Überlingen am Ried
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/03033

(74) Anwalt: RIEBLING, Peter; Postfach 31 60, 88113 Lindau/B. (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. März 2003 (24.03.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, MX, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 14 275.0 28. März 2002 (28.03.2002) DE

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- mit geänderten Ansprüchen

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): PALIMA W. LUDWIG & CO. [CH/CH]; Freiteil-
mattlistrasse 34, CH-6060 Sarnen (CH).

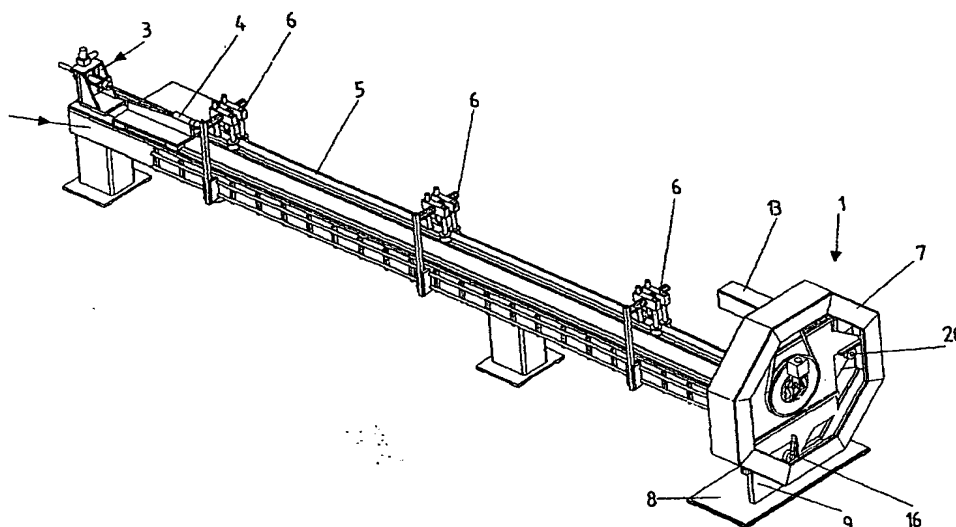
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SPÄTH, Walter, E.

(54) Title: BENDING MACHINE FOR PROFILES AND CIRCULAR PIPES

(54) Bezeichnung: BIEGEMASCHINE FÜR PROFILE UND RUNDROHRE



(57) Abstract: The invention relates to a profile roller bending machine comprising receiving, delivering, and bending units for profiles and circular pipes that are to be bent. The bending head (1) of the profile bending machine essentially comprises one pair of support rolls (18), followed by one pair of rolling rolls (17), followed by at least one bending roll (14). Said bending roll (14) is arranged in a fixed manner on a rotary disk (12), the turning center of which runs parallel to the longitudinal axis of the profile (5) that is to be bent. The rotary disk is part of a coordinate table which is movable at least in two directions that are perpendicular to each other and which is adjustable according to the bending requirements for the profile.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/082491 A1



(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Profil-Walzbiegemaschine mit Aufnahme-Zuführ- und Biegeeinheiten für zu biegende Profile und Rundrohre. Der Biegekopf (1) der Profil- Biegemaschine besteht im Wesentlichen aus der Hintereinanderanordnung von einem Stützrollenpaar (18), einem sich daran anschliessenden Walzrollenpaar (17) und mindestens einer sich daran anschliessenden Biegerolle (14) wobei die Biegerolle fest an einer Drehscheibe (12) angeordnet ist, deren Drehzentrum parallel zur Längsachse des zu biegenden Profils (5) ausgerichtet ist. Die Drehscheibe selbst ist Teil eines mindestens in zwei zueinander senkrechten Richtungen verstellbaren Koordinatentisches, welcher entsprechend den Biegeanforderungen für das Profil verstellt werden kann.

Biegemaschine für Profile und Rundrohre

- 5 Die Erfindung betrifft eine Biegemaschine für Profile und Rundrohre nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine Biegemaschine zum Biegen von Rundrohren ist mit dem Gegenstand der DE 196 30 025 A1 bekannt geworden. Mit dieser Maschine können Rundrohrprofile
10 im 2D und 3D-Bereich frei gebogen werden. Die Produktionsleistung der bekannten Biegemaschine ist jedoch nur auf geringe Durchlaufgeschwindigkeiten bei niedrigen Umformgraden beschränkt. Eine ähnliche Anordnung ergibt sich aus der DE 40 41 668 A, bei der ein zu biegendes Profil über ein Dornschaftwerkzeug geschoben wird und durch eine Dreirollen-Biegeanordnung verformt wird, die im Wesentlichen aus
15 hintereinanderliegenden Stützrollenpaaren, Walzrollenpaaren und Biegerollenpaaren besteht.

Die Biegerollenpaare waren auf einem in drei zueinander senkrechten Richtungen (X, Y, Z-Richtung) verschiebbaren Tisch angeordnet, wodurch also ein freies Biegen
20 möglich war.

Es ergab sich allerdings nur eine minimale Durchlaufgeschwindigkeit für das zu biegende Profil, weil ein Antrieb der Rollen fehlte und im Übrigen nur eine sehr träge Biegung möglich war, weil ja die gesamte Biegerollenanordnung auf einem in drei Richtungen verstellbaren Koordinatentisch angeordnet war.

25 Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde eine Biegemaschine für Profile und Rundrohre der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass wesentlich höhere Durchlaufgeschwindigkeiten bei höheren Umformgraden des zu biegenden Profils erreicht werden können.

30 Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass der Biegekopf mindestens aus der Hintereinanderanordnung von einem

Stützrollenpaar, einem sich daran anschließenden Walzrollenpaar und mindestens einer sich daran anschließenden Biegerolle besteht, wobei die Biegerolle fest an einer Drehscheibe angeordnet ist, deren Drehzentrum parallel zur Längsachse des zu biegenden Profils in einem Abstand davon angeordnet ist, und dass die
5 Drehscheibe selbst Teil eines mindestens in zwei zueinander senkrechten Richtungen verstellbaren Koordinatentisches ist.

Mit der gegebenen technischen Lehre ergibt sich also der wesentliche Vorteil, dass nun an Stelle der Anordnung von mehreren Biegerollen (zum Beispiel auch
10 Biegerollenpaaren) lediglich eine an einer drehend angetriebenen Drehscheibe angeordnete Biegerolle erforderlich ist, wobei diese Drehscheibe wiederum Teil eines mindestens in Y- und Z-Richtung verschiebbaren Koordinatentisches ist.

Der sogenannte Koordinatentisch weist in seiner Mitte einen Durchlaß auf, in dessen
15 Bereich die ebenfalls einen Durchlaß aufweisende Drehscheibe angeordnet ist. Der Durchlaß in der Drehscheibe ist für die Durchführung der zu biegenden Profile erforderlich.

Der Koordinatentisch selbst besteht nun aus zwei in einer Ebene gegeneinander im
20 rechten Winkel verschiebbaren Platten, so dass das durch die Öffnung hindurchzuführende und zu biegende Profil je nach Verschiebeposition der Einen oder der Anderen Koordinatenplatte anhand der daran angeordneten Biegerolle nach Bedarf nach links oder rechts, nach unten oder oben, oder auch in eine daraus kombinierte Richtung beim Vorschub verformt wird, so dass sich z. B. eine Helixform
25 bei der Biegung des Profils ergibt. Selbstverständlich können auch alle möglichen anderen Formen aus dem ursprünglich geraden Profil gebogen werden, wie z. B. Biegungen in gleichen und/oder unterschiedlichen Radien.

Zwar ist mit der DE 196 30 025 A1 bereits schon bekannt, dass man eine Biegerolle
30 radial verschiebbar an einer drehend angetriebenen Drehscheibe befestigt. Bei dieser bekannten Anordnung besteht jedoch der Nachteil, dass nur niedrige Geschwindigkeiten bei niedrigen Umformgraden möglich sind. Hier können also nur

dünne Profile mit kleinem Querschnitt gebogen werden, weil der radiale Verschiebeantrieb der Biegerolle, der an der drehend angetriebenen Drehscheibe befestigt werden muss, große Probleme bereitet.

- 5 Dies erhöht insgesamt die bewegte Masse beim Biegen, so dass eben nur geringe Durchlaufgeschwindigkeiten erreichbar sind.

Insbesondere ist die radiale Zustellbewegung nur mit relativ geringer Kraft möglich, weil der entsprechende, zugeordnete Kraftantrieb nur schwierig in der Drehscheibe zu integrieren ist. Beispielsweise kann mit der bekannten Biegeeinrichtung keine
10 Wendel aus einem Rundrohr gebogen werden, weil der Drehantrieb der Drehscheibe in Verbindung mit dem Radialantrieb der Biegerolle in einer Richtung nur maximal 360° erzielt.

- 15 Hier setzt die Erfindung ein, die vorsieht, dass an einer Drehscheibe nun eine radial unverstellbare, das heißt also festangeordnete, Biegerolle befestigt ist und dass die Drehscheibe selbst aber mit ihrem Drehlager auf einer in Z-Richtung verschiebbaren und feststellbaren Koordinatenplatte angeordnet ist.

- 20 Eine radial zustellbare Biegerolle wird erfindungsgemäß nun ersetzt durch eine feste Biegerolle, die auf einer in Z-Richtung verschiebbaren Koordinatenplatte angeordnet ist.

- Zusätzlich sieht die Erfindung jedoch noch vor, dass eine zusätzliche
25 Verschiebewegung auch in Y-Richtung dieser Biegerolle zugeordnet werden kann. Damit wird eine wesentlich größere Freiheit bei der freien Biegung von Profilen erreicht. Man kann jetzt jede gewünschte Biegekraft ansetzen die man möchte, ohne Beeinträchtigung des vorhandenen Biegeraums, weil es nicht mehr erforderlich ist, den radialen Verschiebeantrieb für eine Biegerolle im Bereich einer Drehscheibe
30 anzuordnen.

Die genannten Antriebsmittel sind also an der Peripherie des Biegekopfes angeordnet und sind in Form von Koordinatenplatten verwirklicht.

Damit kann die Biegerolle in der Y-Z-Ebene frei verschoben werden, durch entsprechenden Verschiebeantrieb der zugeordneten Koordinatenplatten, was beim Stand der Technik nicht möglich war.

5

Auf diese Weise sind nun – wegen der besseren Ansteuerung in der Y-Z-Ebene – wesentlich feinere Verstellbewegungen möglich und damit können wesentlich höhere Biegegeschwindigkeiten erreicht werden.

10 Darüber hinaus kann ein mehrfach gewendeltes Profil erzeugt werden, was bei der genannten DE 196 30 025 A1 nicht möglich war.

Unabhängig davon und als selbständiger Erfindungsgegenstand soll der Erfindung noch die weitere Erkenntnis zugrunde gelegt werden, dass bei höheren
15 Geschwindigkeiten erfindungsgemäß auch höhere Umformgrade von Profilen möglich sind.

Hier sieht die Erfindung vor, dass mindestens eine der Walzrollen von vorhandenen Walzrollenpaaren in ihrer Bewegung zu dem zu biegenden Profil zustellbar
20 ausgebildet ist, so dass erfindungsgemäß den Walzrollen eine Walzkraft auf das zu biegende Profil aufgesetzt werden kann.

Es wird also mindestens einer der Walzrollen von vorhandenen Walzrollenpaaren eine Zustellkraft zugeordnet, die dafür sorgt, dass die Walzrolle mit entsprechend
25 hohem Druck das zu biegende Profil auswalzt, und dadurch einen Fließprozeß induziert, um es nachfolgend von der Biegerolle maßlich genau biegen zu lassen. Durch den hervorgerufenen Fließprozeß reduziert sich die erforderliche Kraft an der Biegerolle deutlich. Desgleichen kann die Durchlaufgeschwindigkeit des zu biegenden Profiles wesentlich erhöht werden.

30

Durch das Auswalzen und dem dadurch induzierten Fließprozeß ist es möglich Umformgrade zu erzielen, die beim Einsatz konventioneller Biegetechnik nicht

möglich sind. Das heißt, dass Verhältnis von Profilgröße bzw. Durchmesser zu Innenradius eines zu biegenden Profiles kann dadurch noch kleiner gestaltet werden, und zwar ohne Risiko einer Rißbildung bzw. deren Minimierung.

- 5 Hierzu wird angegeben, dass durch das Auswalzen, und dem dadurch induzierten Fließprozeß, ein Verhältnis von Profilgröße bzw. Durchmesser zu Innenradius des zu biegenden Profiles von 1,5 zu 1 bis 1 zu 1 möglich ist.

10 Der Auswalzprozess findet exakt in der Biegelinie des zu biegenden Profiles statt, das heißt an dem Ort, an dem durch den Biegeprozeß Materialveränderungen stattfinden. Durch den induzierten Fließprozeß kann mit geringeren Biegekräften gebogen werden, als bei herkömmlichen Verfahren.

15 Ein weiterer Vorteil besteht in der Verbesserung der Biegegenauigkeit durch starke Reduzierung der Rückfederung im zu biegenden Profil. Durch den künstlich induzierten Fließprozeß, hervorgerufen durch die Walzrolle, wird weitestgehend eine Rißbildung im Gefüge vermieden. Das heißt die Reckungsvorgänge beim konventionellen Profilbiegen entfallen bei diesem Biegeverfahren. Diese physikalischen Vorgänge im zu formenden Profil ermöglichen eine wesentlich höhere Umformgeschwindigkeit verglichen mit herkömmlichen Biegeverfahren.

25 Weiters besteht bei diesem Verfahren der Vorteil, dass in einem einzigen Biegevorgang jede beliebige Biegekontur erzielt werden kann. Beim konventionellen 3 - 4 Rollen - Biegeverfahren sind dagegen mehrere Biegevorgänge zur Herstellung einer fertigen Biegeform des Profiles notwendig. Beim Einsatz des erfindungsgemäßen Biegeverfahrens wird dagegen eine wesentlich höhere Fertigungsleistung erzielt. Diese ergibt eine bessere Materialverträglichkeit des zu biegenden Profiles, eine wesentlich schonendere Behandlung der Oberfläche des Profiles, wodurch Nachbearbeitungen entfallen, z. B. Vorarbeiten für Lackierungen oder Eloxierungen und dgl. mehr.

30 Damit können demgemäss bei hohen Durchlaufleistungen auch hohe Umformgrade von zu biegenden Profilen erreicht werden.

Es wird im Übrigen darauf hingewiesen, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die Biegung von Rundrohren beschränkt ist, sondern es können sämtliche offenen und geschlossenen Hohlprofile umgeformt werden.

5

Es ist zwar bekannt, Auswalzaktionen bei zu biegenden Profilen im 2D-Bereich vorzusehen (siehe DE 197 33 932 A1). Hierbei handelt es sich aber um einen Kernstreckbiegevorgang über vorgegebene Biegeschablonen.

10 Bei der genannten Druckschrift wurde jedoch die Biegerolle beziehungsweise das Biegerollenpaar während des Biegevorgangs in entscheidender Weise von dem Drehzentrum der Walzrollen entfernt. Dies ist für die Biegung von engen Radien unerwünscht und führt insbesondere zu Nachteilen bei der räumlichen Biegung von Profilen.

15

Es sollte also möglichst die Biegerolle nur mit geringem Abstand an dem Walzrollenpaar angeordnet sein und dennoch eine entsprechende räumliche Biegung erlauben.

20 Hier setzt die Erfindung ein, die vorsieht, dass eben die Biegerolle starr an einer Drehscheibe angeordnet ist und in der gleichen Ebene wie das Walzrollenpaar wirkt, wobei sie aber von dieser beabstandet angeordnet ist. Es besteht also kein Abstand zwischen der wirksamen Biegerollenebene und der wirksamen Walzrollenebene, so wie es bei der älteren DE 197 33 932 beschrieben wurde. Dies wird durch die

25 Herabsetzung der Widerstandskräfte im zu verformenden Material durch den erzeugten Fließprozeß im Außenbereich des zu biegenden Profiles in der Walzrollenebene erreicht.

30 Bei der Erfindung besteht also der Vorteil, dass man die Drehscheibe nach der Erfindung auch um mehr als 360° oder um ein Vielfaches davon drehen kann, was beim Stand der Technik (DE 196 30 025 A1) nicht möglich war. Wegen des

Verzichtet einer radialen Zustellbewegung im Drehantrieb kann deshalb nach der Erfindung eine wesentlich schnellere Drehung der Drehscheibe vorgenommen werden. Es handelt sich also um eine hochdynamische Drehung, mit geringer Masse bei der hohe Durchlaufleistungen erzielt werden. Damit können schnelle axiale
5 Durchschub-Bewegungen für das zu biegende Profil ausgeführt werden, was beim Stand der Technik nicht möglich war.

Wichtig ist also, dass die im Winkel zur Längsachse des zu biegenden Profils erforderlichen Zustellbewegungen eine ebenso schnelle Einstellung der Biegerolle,
10 ermöglicht, wodurch aber die Steuerung einfacher und schneller ermöglicht wird.

Das Problem beim schnellen Biegen ist nämlich die Überwindung der Trägheit der bewegten Massen. Die einzige bewegte Masse nach der Erfindung sind die Drehscheibe und die weit von der Biegerolle auswärts angeordneten Antriebe für die
15 Koordinatenplatten. Deshalb kann innerhalb kürzester Zeit die Biegerichtung aufgrund der Drehbewegung der Drehscheibe gewechselt werden, was bei großbauenden und schweren Antrieben auf einer Drehscheibe nach dem Stand der Technik nicht möglich ist. Es werden deshalb erfindungsgemäß auch
20 elektromechanische Antriebe für die verschiedenen Bewegungen verwendet, eher als vergleichsweise hydraulische Antriebe, weil elektromechanische Antriebe wesentlich schneller arbeiten und genauer angesteuert werden können.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der
25 einzelnen Patentansprüche untereinander.

Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung, offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung, werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in
30 Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von mehrere Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

5

Es zeigen:

Figur 1: eine schematisierte, schräge Draufsicht auf eine Biegemaschine nach der Erfindung;

10

Figur 2: die Biegemaschine nach Figur 1 mit entfernter Abdeckhaube;

Figur 3: die Seitenansicht der Anordnung nach Figur 2;

15

Figur 4: die vergrößerte Seitenansicht des Biegekopfes nach Figur 3;

Figur 5: die um 90° gedrehte Darstellung im Vergleich zu Figur 4;

20

Figur 6: schematisierte Darstellung der Einstellung der Walzrolle mit Zustelleinrichtung über eine Exzentrerscheibe;

Figur 7: eine gegenüber Figur 4 abgewandelte Ausführungsform mit Aufbringen der Walzkraft über eine andere Anordnung;

25

Figur 8: die Erläuterung des Prinzips nach Figur 7.

In Figur 1 ist allgemein eine Biegemaschine für Profile und Rundrohre dargestellt, die aus einem Biegekopf 1 besteht, der fest mit einer Brücke 2 verbunden ist, auf der eine Reihe im Abstand voneinander angeordneten Führungen 6 befestigt sind.

30

Am hinteren Teil der Brücke 2 ist hierbei eine Dornstation 3 für die Halterung einer Dornstange 21 vorgesehen, und ferner ist ein Schubschlitten 4, mit dem das zu biegende Profil 5 in den Biegekopf 1 hineingeschoben wird.

Es gibt hierbei zwei Möglichkeiten für den Vorschub eines Profils. Entweder sind ein oder mehrere Rollenpaare im Biegekopf drehend angetrieben, so dass sie das Profil durch ihre Drehbewegung in Längsrichtung fördern, oder in einer anderen

5 Ausführungsform, sind diese Rollenpaare nicht drehbar angetrieben und es wird lediglich das zu biegende Profil über den Schubschlitten 4 durch den Biegekopf 1 hindurchgeschoben.

10 In Figur 1 ist noch dargestellt, dass der Biegekopf 1 durch eine Haube 7 abgedeckt ist.

In Verbindung mit Figur 2 sind weitere Einzelheiten des Biegekopfes 1 zu erkennen.

15 Auf einer Fundamentplatte 8 ist eine vertikale Stegplatte 9 angeordnet, auf der ein erster Verschiebeantrieb in Z-Richtung für eine Koordinatenplatte 10 angeordnet ist.

Der Verschiebeantrieb erfolgt hierbei durch den Antrieb 16 für die Koordinatenplatte 10.

20 Auf dieser Koordinatenplatte 10 ist eine weitere Koordinatenplatte 11 in Y-Richtung antreibbar angeordnet, wobei der Antrieb durch den Antrieb 26 erfolgt, der an der Koordinatenplatte 10 befestigt ist. Die beiden Koordinatenplatten 10, 11 sind somit gegeneinander in einem rechtwinkligen Y-Z Koordinatensystem bestimmt. Dieses ist wiederum gegenüber der Vorschubrichtung X der zu verformenden Profile 5 in
25 rechtwinkliger Ausrichtung, so dass sich insgesamt ein rechtwinkliges X-Y-Z Koordinatensystem für die Bezugsebenen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergibt.

30 Auf der Koordinatenplatte 11 ist nun parallel dazu eine Drehscheibe 12 drehbar gelagert, die über einen Treibriemen 23 von einem Antrieb 13 aus drehend angetrieben ist, der auf der Koordinatenplatte 11 befestigt ist. Mit der Drehscheibe 12 ist eine Halterung 15 verbunden, an der eine Biegerolle 14 befestigt ist.

Aus Figur 3 und 4 gehen weitere Einzelheiten des Biegekopfes 1 hervor:

In Figur 4 ist erkennbar, dass die Dornstange 21 das zu biegende Profil 5 durchgreift und im Biegebereich ein Dornschaftwerkzeug 22 im Innenraum des Profils 5 angeordnet ist, welches über den Antrieb der Dornstation immer im Biegebereich gehalten wird.

Die Biegeeinrichtung besteht im Wesentlichen aus einem schubschlittenseitigen Stützrollenpaar 18, einem in Biegerichtung davor angeordneten Walzrollenpaar 17 und mindestens einer davor angeordneten Biegerolle 14.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Rollenpaare 17, 18 paarweise vorhanden sind, aber auch jeweils in zwei Paaren oder mehrfach vorhanden sein können, so dass sie also am Umfang sternförmig um das zu biegende Profil 5 angeordnet sein können. Aus Vereinfachungsgründen wird in der folgenden Beschreibung nur von in einer Ebene liegenden Rollenpaaren 17, 18 ausgegangen, obwohl mehrere derartiger Rollenpaare in unterschiedlichen Ebenen vorhanden sein können.

Gleiches gilt im Übrigen auch für die Biegerolle 14, die nur als Einzel-Biegerolle vorgesehen ist. Es kann in einer anderen Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, dass der gezeichneten Biegerolle 14 gegenüberliegend eine weitere Biegerolle oder sogar noch mehrere Biegerollen am Umfang verteilt auf das zu biegende Profil 5 zugeordnet sind.

Wichtig bei der Figur 4 ist, dass nun mindestens dem Walzrollenpaar 17, aber im gezeichneten Ausführungsbeispiel auch dem Stützrollenpaar 18 eine entsprechende Zustellkraft auf das zu biegende Profil 5 zugeordnet werden kann.

Die Erfindung sieht also in ihrer einfachsten Ausführungsform vor, dass dem Walzrollenpaar 17 allein eine entsprechende Zustellkraft über einen entsprechenden Zustellantrieb 19 zugeordnet werden kann.

In einer erweiterten Ausführungsform – wie in Figur 4 gezeigt – wird aber auch noch zusätzlich dem Stützrollenpaar 18 über einen weiteren Zustellantrieb 20 eine entsprechende Zustellkraft zugeordnet.

5 Dies erfolgt dergestalt, dass an der vertikalen Stegplatte 9 über eine, im Betriebszustand festgesetzte, Verschiebeführung 32 eine Konsole 27 angesetzt ist. Die Konsole 27 kann also zur Einstellung des Abstandes zwischen den Rollenpaaren 17, 18 dem Profil 5 über die Verschiebeführung 32 zugestellt werden. Diese wird dann festgesetzt. An der Konsole 27 sind nun die Zustellantriebe 19, 20 angeordnet,
10 zu sehen in Fig. 3, die auf jeweils entsprechend frei schwenkbare Enden von zugeordneten Hebeln 33, 36 wirken. Dieses besondere Hebelprinzip wird anhand der Figur 6 noch näher erläutert.

Wichtig ist jedenfalls, dass der jeweilige Zustellantrieb 19, 20 auf den jeweiligen
15 Kraftangriffspunkt 34, 35 am freien Ende jeweils eines Hebels 33, 36 wirkt und der Hebel jeweils die Drehachse 37, 48 jeweils einer Rolle 17, 18 trägt.

Gemäß Figur 6 ist dann der jeweilige Hebel 33, 36 mit einem Exzenterlager 40 an den Wänden der Konsole 27 gelagert, während das jeweilige Drehlager 37, 48
20 jeweils auf dem freien schwenkbaren Ende des Hebels 33, 36 ist.

Es wird demzufolge über den Zustellantrieb gemäß Figur 6 eine Schwenkbewegung in den Pfeilrichtungen 47 ausgeübt, wodurch sich also der Hebel in seinem Lager 40 dreht und aufgrund der exzentrischen Halterung der Drehachsen 37, 48 die Rollen
25 17, 18 in den Pfeilrichtungen 49 in Richtung auf das Profil zu- und wegstellt.

Aus Figur 4 ist noch erkennbar, dass die der Z-Richtung zugeordnete Koordinatenplatte 10 in einer Linearführung 24 auf der Stegplatte 9 verschiebbar gelagert ist. Zur Verschiebung dient der Antrieb 16.

30 Dieser besteht aus einem Ritzel, welches mit einer entsprechenden Zahnstange kämmt, die Teil der Linearführung 24 ist.

Die Verschiebeführung in Y-Richtung der Koordinatenplatte 11 erfolgt hierbei über eine in horizontaler Richtung ausgerichtete Führung, die im Wesentlichen aus im Abstand parallel nebeneinander angeordneten Führungsrollen besteht, die auf
5 entsprechenden Führungsflächen von einander gegenüberliegenden und einen gegenseitigen Abstand zueinander einnehmenden Führungsschienen 50 abrollen.

Hierbei wirkt der Antrieb 26 über Ritzel und Zahnstange auf die Koordinatenplatte 11.

10 Die Führungsrollen 25 sind auf der Koordinatenplatte 10 befestigt, die Führungsschienen 50 auf der Koordinatenplatte 11.

Auf der Koordinatenplatte 11 ist nun auch der Drehantrieb 13 für die Drehscheibe 12
15 befestigt. Deren Drehlager ist also in der Koordinatenplatte 11 angeordnet, und durch die Drehscheibe 12 hindurch wird das zu biegende Profil geführt, wobei mindestens von einer Seite auf das zu biegende Profil die Biegerolle 14 aufsetzt, die in einer Halterung 15 drehbar gelagert ist.

20 Die Halterung 15 ist fest an der Drehscheibe 12 befestigt. Die Konsole 27 zeigt im Übrigen auch noch einen Zustellantrieb in X-Richtung. Hier ist zunächst die Konsole 27 über den Verbindungsflansch 28 fest mit der Stegplatte 9 verbunden.

In Längsrichtung des zu biegenden Profils sind zwei zueinander parallel und im
25 gegenseitigen Abstand zueinander angeordnete Konsolen 27 (in Figur 4 ist nur die eine gezeigt) angeordnet, die unten durch ein gemeinsames Bodenblech 29 miteinander verbunden sind. In dieses Bodenblech 29 greift nun ein Führungsschlitten 30 ein, dem ein eigener Zustellantrieb 31 zugeordnet ist.

30 Der Führungsschlitten 30 trägt die obere Walz- und die obere Stützrolle 17, 18. Diese können demgemäß in X-Richtung (Längsrichtung des zu biegenden Profils) gegen die Biegerolle 14 zugestellt werden.

In der Zeichnung der Figur 4 und 5 gibt es also zu den oberen aktiven Rollen 17, 18, die sowohl in ihrer Zustellbewegung auf das Profil als auch in Richtung der Längsachse des Profils einstellbar ausgebildet sind, nicht einstellbare, passive
5 untere Rollen 17, 18.

Die unteren Rollen 17, 18 können jedoch auch – in einer Weiterbildung der Erfindung – ebenfalls in Längsrichtung des Profils einstellbar ausgebildet sein.

Damit ist immer eine gegenüberliegende und in vertikaler Richtung zueinander
10 fluchtende Paarung dieser Rollenpaare 17, 18 gegeben.

Das Einstellprinzip zur Erzeugung der Walzkraft auf das Walzrollenpaar beziehungsweise zur Erzeugung einer Stützkraft auf das Stützrollenpaar, wurde in Figur 6 bereits schon mit der dort beschriebenen Exzenterzscheibe 39 erläutert.

15 Während also die Exzenterzscheibe 39 in ihrem Exzenterlager 40 drehbar an den Führungsstützen 30 befestigt ist, sind die zugeordneten Zustellantriebe 19, 20 an den parallel zueinander angeordneten Konsolen 27 drehbar befestigt. Dies ist durch kleine Drehpunkte in Figur 4 schematisiert dargestellt.

20 Die Stütz- und Walzrollen 17, 18 sind hierbei jeweils in einer Lagerwelle 38 gehalten, die auf dem jeweiligen Hebel 33, 36 drehbar gelagert ist.

In dem gegenüber Figur 4 und 5 abgewandelten Ausführungsbeispiel nach Figur 7
25 wird ein anderes Zustellprinzip verwendet.

Hierbei ist eine „passive,, untere Konsole 41 zur Halterung der unteren Rollen 17, 18 vorgesehen und demgegenüber ist eine aktiv angetriebene Konsole 42 angeordnet. Diese Konsole 42 ist über eine Kolben-Zylinder-Anordnung mit dem Zylinder 43 in
30 eine Verschiebeführung 32 verschiebbar an der Stegplatte 9 gehalten, wobei die Kolbenstange des Zylinders 43 über eine Platte 46 auf einen Schuh 44 wirkt, der die Drehachsen 37, 38 für die Rollen 17, 18 aufnimmt.

Dieses Zustellprinzip ist schematisiert in Figur 8 dargestellt. Es ist erkennbar, dass die Drehachse 48 fest an dem einen Ende des Schuhs 44 verankert ist, während das gegenüberliegende Ende des Schuhs in den Pfeilrichtungen 47 schwenkbar ausgebildet ist.

Die Drehachse 48 ist also fest mit der Konsole verbunden. Der Schuh 44 ist also um diese Achse 48 schwenkbar ausgebildet.

Am freien schwenkbaren Ende des Schuhs ist damit die Drehachse 37 für das Walzrollenpaar 17 aufgenommen. Deshalb kann die obere Walzrolle 17 in den Pfeilrichtungen 47 mit hoher Kraft aufgrund der Krafteinwirkung der Zustellanordnung (Zylinder 43 und Lager 45) gegen das zu biegende Profil zugestellt werden.

Damit werden also sowohl über die Anordnung nach Figur 6 als auch über die Anordnung nach Figur 8 wegen der wirkenden, relativ großen Hebelkräfte außerordentlich hohe Walzkräfte von der oberen Walzrolle 17 auf das zu biegende Profil ausgeübt.

Es wird noch darauf hingewiesen, dass jeweils um die Walzrollen herum gebogen wird. Je nach Biegerichtung kann dies um die obere oder die untere Walzrolle 17 oder auch die seitlich im Winkel hierzu angeordneten Walzrollen erfolgen, die zeichnerisch nicht dargestellt sind.

Soweit auch eine entsprechende Stützkraft an den Stützrollenpaaren 18 über die beschriebenen Zustellantriebe ausgeübt wird, wird hierbei vorausgesetzt, dass sich auch das Dornschaftwerkzeug 22 im Bereich unterhalb und innerhalb der Stützrollenpaaren 18 befindet, um hier auch eine entsprechende Stützaktion durch Abstützung des Profils von innen zu ermöglichen.

Zeichnungslegende

5	1. Biegekopf	30	26. Antrieb (Y)
	2. Brücke		27. Konsole
	3. Dornstation		28. Verbindungsflansch
	4. Schubschlitten		29. Bodenblech
	5. Profil		30. Führungsschlitten
10	6. Führung	35	31. Zustellantrieb
	7. Abdeckung		32. Verschiebeführung
	8. Fundamentplatte		33. Hebel
	9. Stegplatte		34. Angriffspunkt
	10. Koordinatenplatte (Z-Richtung)		35.
15	11. Koordinatenplatte (Y-Richtung)	40	36. Hebel
	12. Drehscheibe		37. Drehachse
	13. Antrieb		38. Lagerwelle
	14. Biegerolle		39. Exzenter Scheibe
	15. Halterung (für 14)		40. Exzenterlager
20	16. Antrieb (für 10)	45	41. Konsole
	17. Walzrollenpaar		42. Konsole
	18. Stützrollenpaar		43. Zylinder
	19. Zustellantrieb		44. Schuh
	20. Zustellantrieb		45. Lager
25	21. Dornstange	50	46. Platte
	22. Dornschaftwerkzeug		47. Pfeilrichtung
	23. Treibriemen		48. Drehachse
	24. Linearführung		49. Pfeilrichtung
	25. Führungsrolle		50. Führungsschiene

Patentansprüche

1. Biegemaschine mit Aufnahme- Zuführ- und Biegeeinheiten für zu biegender
Profile und Rundrohre, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Biegekopf (1) der
5 Biegemaschine im Wesentlichen aus der Hintereinanderanordnung von
mindestens einem Stützrollenpaar (18), mindestens einem sich daran
anschließenden Walzrollenpaar (17) und mindestens einer sich daran
anschließenden Biegerolle (14) besteht, wobei die Biegerolle (14) fest an einer
Drehscheibe (12) angeordnet ist, deren Drehzentrum parallel zur Längsachse
10 des zu biegender Profils (5) ausgerichtet ist, und dass die Drehscheibe (12)
selbst Teil eines mindestens in zwei zueinander senkrechten Richtungen
verstellbaren Koordinatentisches ist, welcher entsprechend den
Biegeanforderungen für das Profil (5) verstellt werden kann.
- 15 2. Biegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Drehscheibe (12) mittels eines Antriebs (13) antriebsfrei im Kreis gedreht
werden kann.
3. Biegemaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der
20 Koordinatentisch aus zwei im rechten Winkel in einer Ebene gegeneinander
verstellbaren Koordinatenplatten (10, 11) besteht.
4. Biegemaschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Koordinatenplatten (10, 11) mittels Verschiebeantrieben (16, 26) verstellt werden
25 können.
5. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Walzrollenpaar (17) und/oder das Stützrollenpaar (18) mittels
Zustellantrieben (19, 20) in Richtung zum Profil (5) hin zustellbar bzw.
30 wegstellbar ist.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 12 August 2003 (12.08.03) eingegangen,
ursprüngliche Ansprüche 1 und 2 geändert]

1. Biegevorrichtung zum 2D- und/oder 3D- Biegen von Profilen und Rundrohren bestehend im wesentlichen aus einer Anordnung von Stützrollen, nachgeschalteten Walzrollen und wiederum mindestens einer nachgeschalteten Biegerolle für das Biegen des Rundrohres gegenüber der Zuführachse (X-Richtung), wobei die einzelnen Rollengruppen aus Walz- und Stützrollen in etwa einen radial durch die Rollengruppen begrenzten Führungskanal für das zu biegende Profil (5) ausbilden, durch den das Rundrohr beim Biegen hindurch geführt wird, wobei die mindestens eine Biegerolle an einer Drehscheibe (12) angeordnet ist, die auf einer der in Y-Z-Richtung verschiebbaren Koordinatenplatten (10, 11) drehbar gelagert ist., **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich eine einzige Biegerolle (14) vorhanden ist.

2. Biegevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Biegerolle (14) ein Drehantrieb zugeordnet ist.

Es folgen die ursprünglichen Ansprüche 3 bis 22

6. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Walzrollenpaar (17) und/oder das Stützrollenpaar (18) in Richtung zur Biegerolle (14) hin zustellbar bzw. wegstellbar ist.
- 5 7. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass nur die oberen oder die unteren Rollen des Walzrollenpaares (17) und/oder das Stützrollenpaares (18) in Richtung zur Biegerolle (14) hin zustellbar bzw. wegstellbar sind.
- 10 8. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zu- bzw. Wegstellung der Walz- und/oder Stützrollenpaare (17, 18) über eine Verschiebeführung (32) einer Konsole (27) mittels Zustellantrieben (19, 20) erfolgt, die auf jeweils entsprechend frei schwenkbare Enden von zugeordneten Hebeln (33, 36) wirken.
- 15 9. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der jeweilige Hebel (33, 36) mit einem Exzenterlager (40) an den Wänden der Konsole (27) gelagert ist, während das jeweilige Drehlager (37, 48) jeweils auf dem freien schwenkbaren Ende des Hebels (33, 36) angeordnet ist.
- 20 10. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zustellung der Rollenpaare (17, 18) durch eine passive untere Konsole (41) zur Halterung der unteren Rollen (17, 18) und demgegenüber einer aktiv angetriebene obere Konsole (42) erfolgt.
- 25 11. Biegemaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass auch die untere Konsole (41) zur Halterung der unteren Rollen (17, 18) und aktiv angetrieben ist.
- 30

12. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Konsole (42) über eine Kolben-Zylinder-Anordnung mit einem Zylinder (43) in einer Verschiebeführung (32) verschiebbar an der Stegplatte (9) gehalten wird, wobei die Kolbenstange des Zylinders (43) über eine Platte (46) auf einen Schuh (44) wirkt, der die Drehachsen (37, 38) für die Rollen (17, 18) aufnimmt.
13. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehachse (48) fest an dem einen Ende des Schuhs (44) verankert ist, während das gegenüberliegende Ende des Schuhs (44) in den Pfeilrichtungen (47) schwenkbar ausgebildet ist.
14. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein oder mehrere Rollenpaare im Biegekopf (1) drehend angetrieben sind, so dass sie das Profil (5) durch ihre Drehbewegung in Längsrichtung fördern.
15. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zu biegende Profil (5) über einen Schubschlitten (4) durch den Biegekopf (1) hindurchgeschoben werden.
16. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass am hinteren Teil der Brücke (2) der Biegemaschine eine Dornstation (3) für die Halterung einer Dornstange (21) vorgesehen ist.
17. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dornstange (21) das zu biegende Profil (5) durchgreift und im Biegebereich ein Dornschaftwerkzeug (22) im Innenraum des Profils (5) angeordnet ist, welches über den Antrieb der Dornstation immer im Biegebereich gehalten wird.

18. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Walzrollen (17) an der Aussenseite des Profiles im Aussenbogenbereich ein Fließprozeß induziert wird.
- 5 19. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch den Fließprozeß das Widerstandsmoment des Profiles reduziert wird, wodurch für den Biegevorgang nur noch stark reduzierte Biegekräfte erforderlich sind.
- 10 20. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Biegevorgang für das zu biegende Profil in einem einzigen Durchlauf erfolgt.
- 15 21. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch das Auswalzen, und dem dadurch induzierten Fließprozeß, ein Verhältnis von Profilgröße bzw. Durchmesser zu Innenradius des zu biegenden Profiles von 1,5 zu 1 bis 1 zu 1 möglich ist.
- 20 22. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Biegevorgang für das zu biegende Profil durch den zeitgleichen Einsatz von Biegerolle (14) und Walzrollen (17) bestimmt ist.

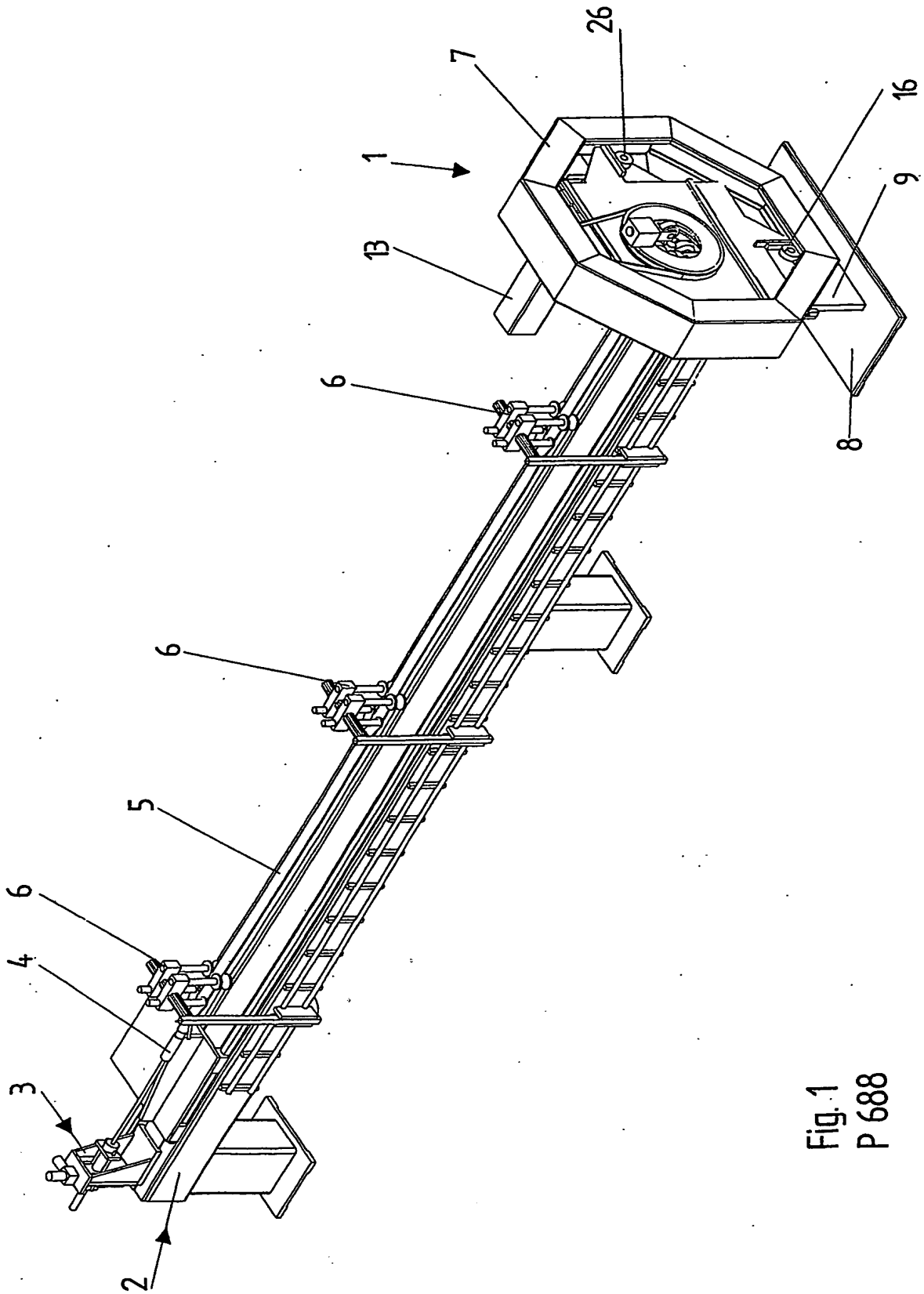


Fig. 1
P 688

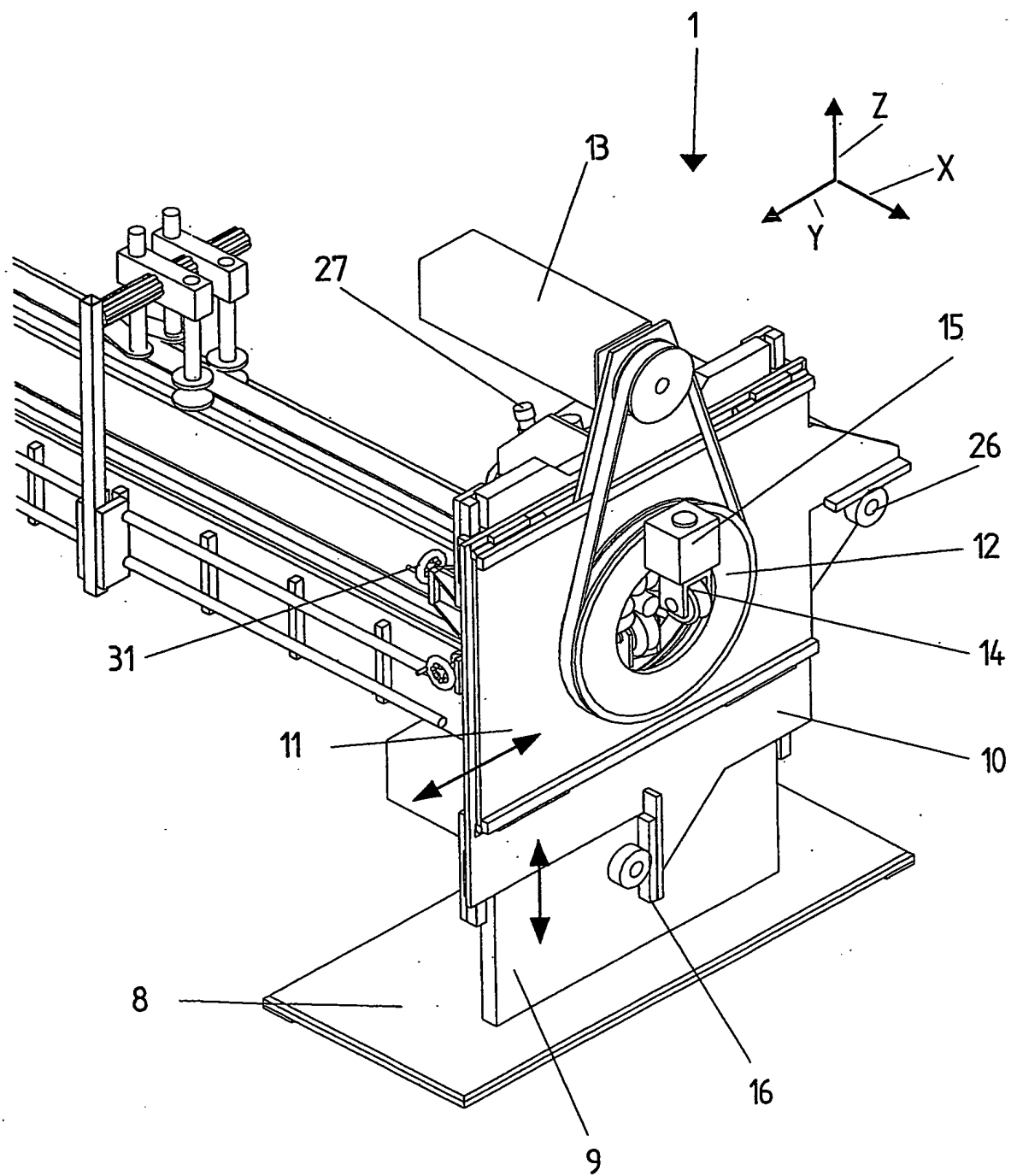


Fig. 2
P 688

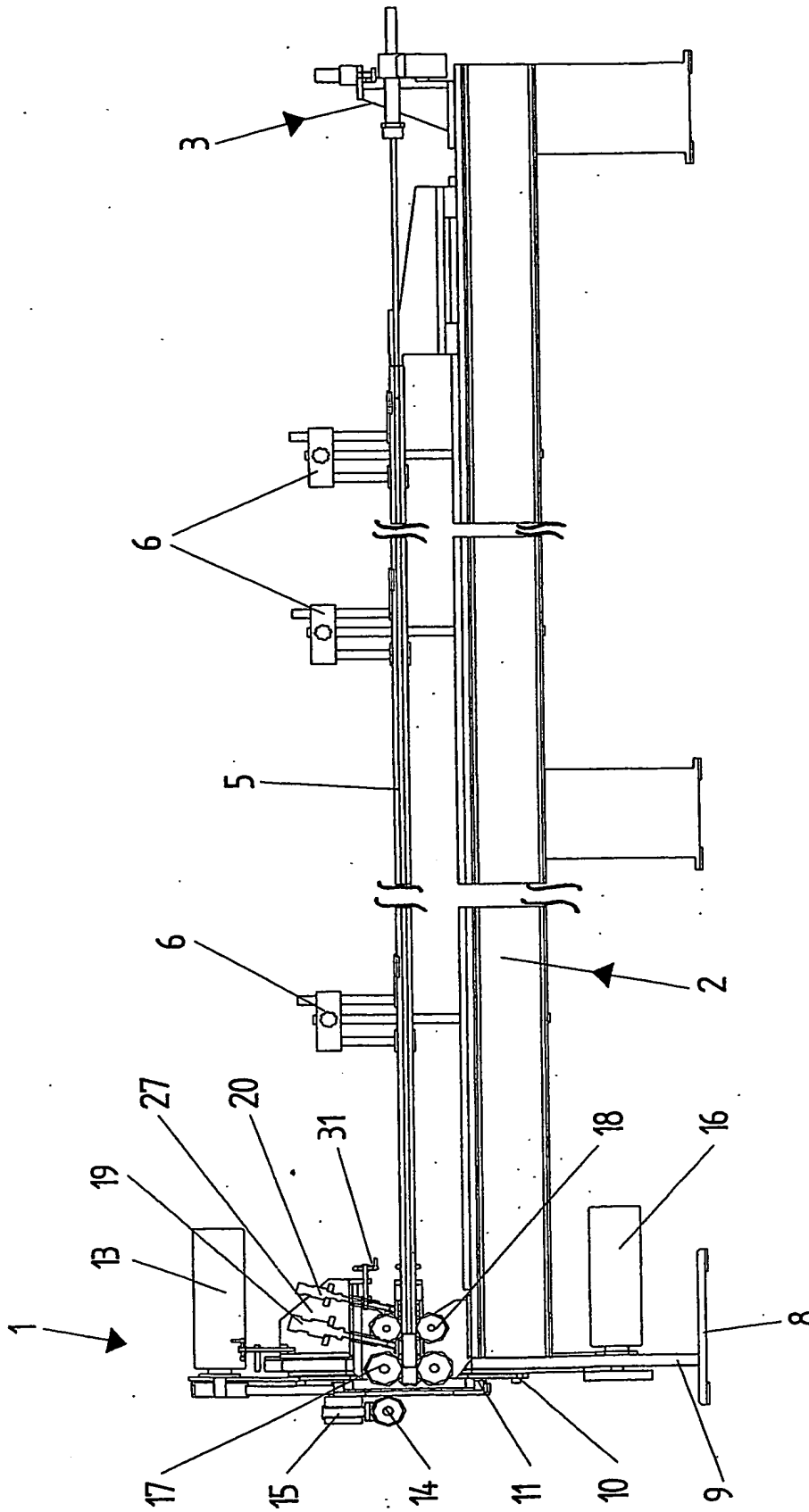
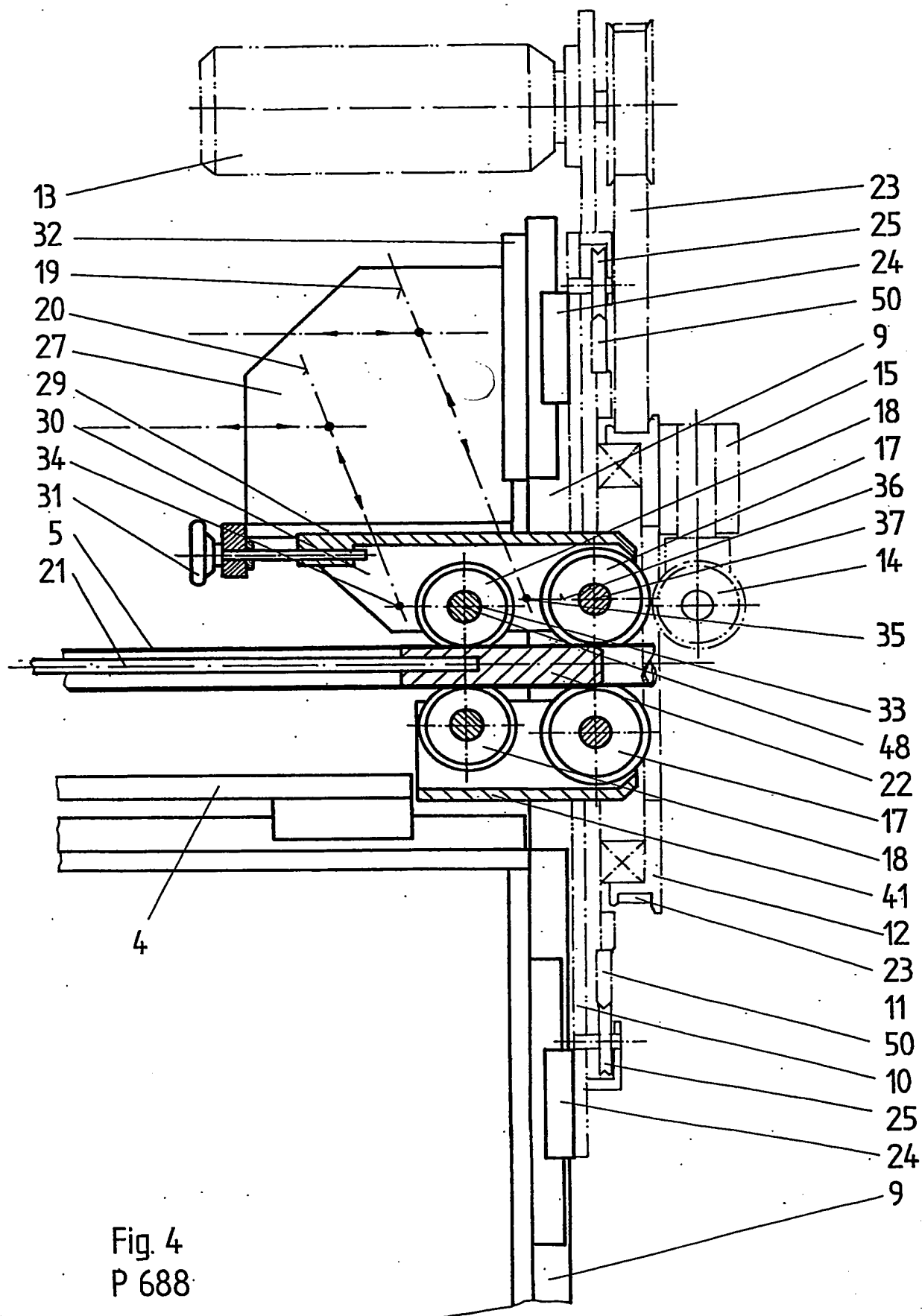


Fig. 3
P 688



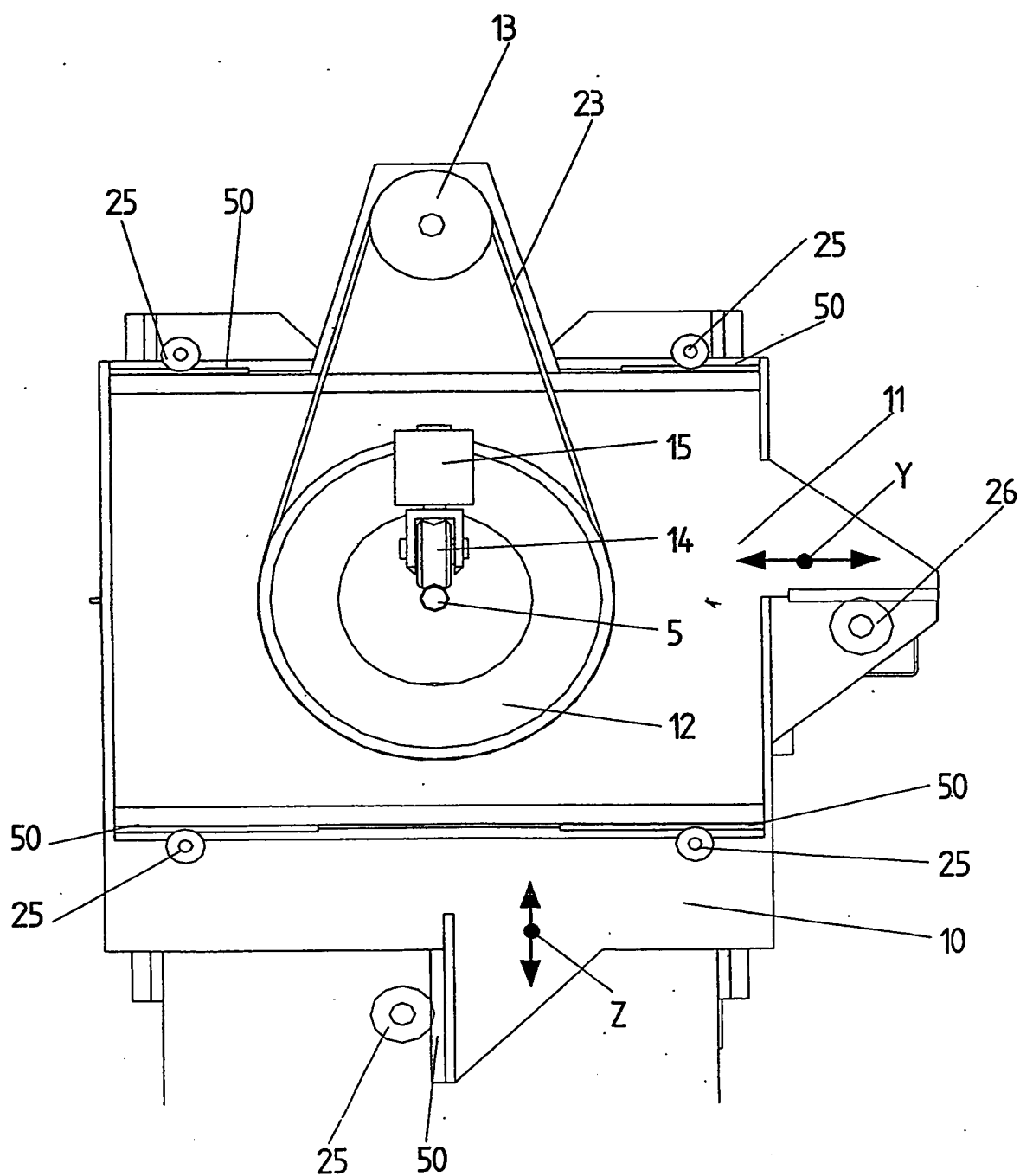


Fig. 5
P 688

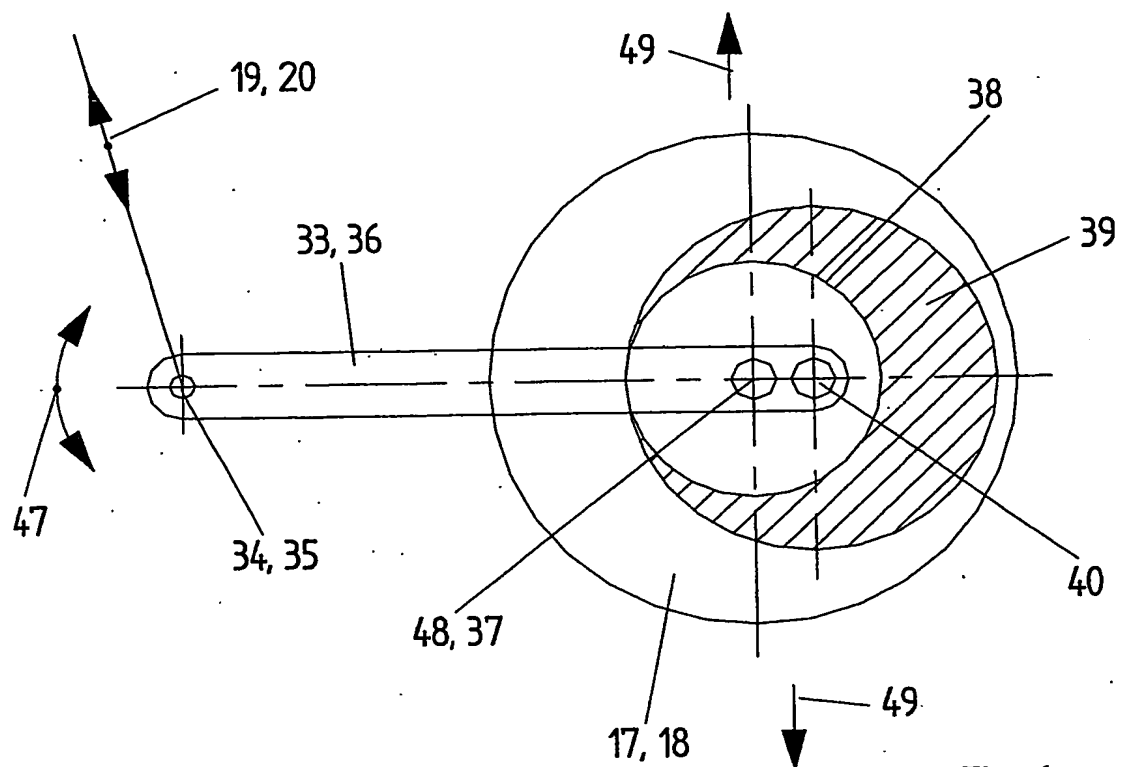


Fig. 6
P 688

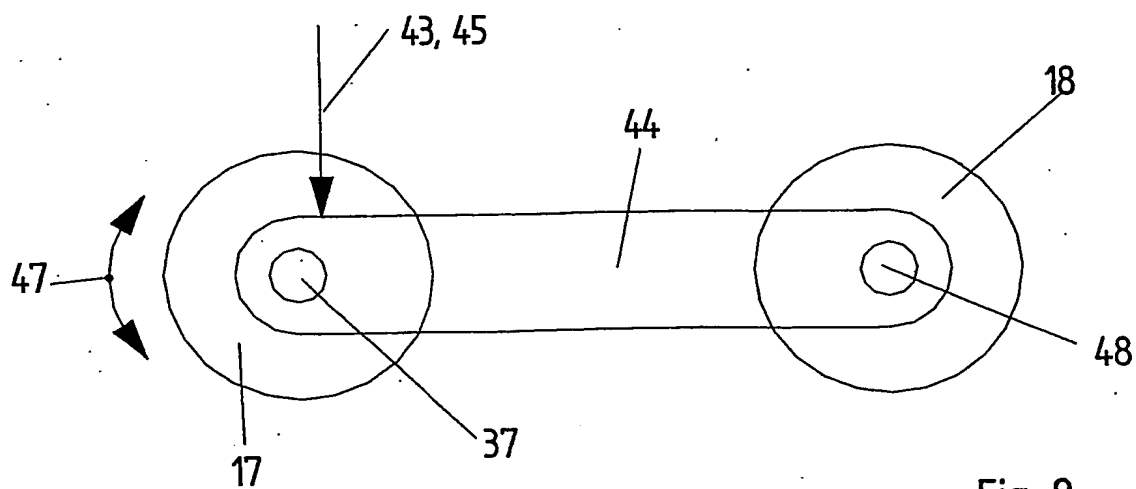


Fig. 8
P 688

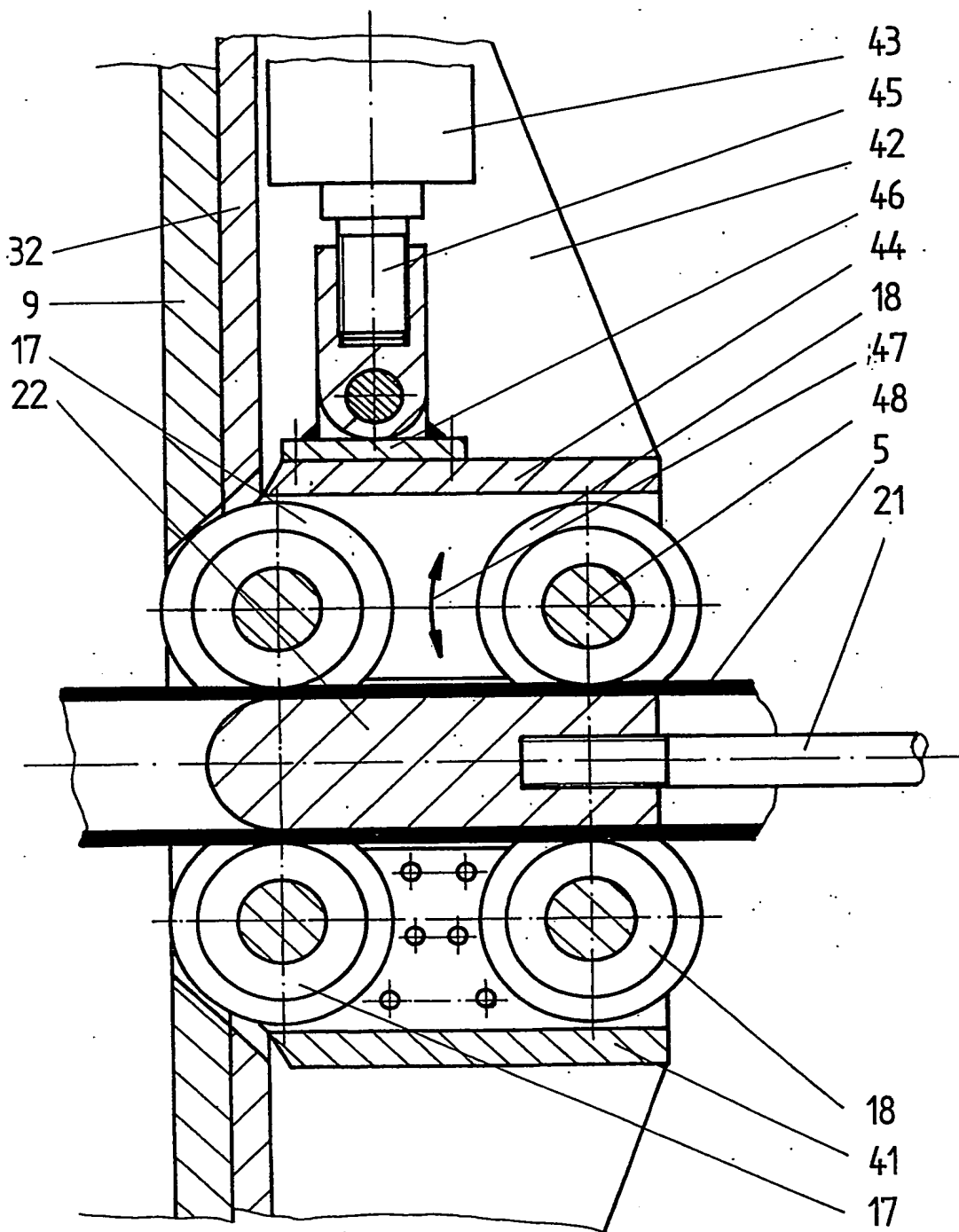


Fig. 7
P 688

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/03033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B21D7/08 B21D9/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 19 030 A (PALIMA W LUDWIG & CO) 3 January 2002 (2002-01-03) paragraph '0049!; figure 10	1-10, 12, 13, 15-22
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 045 (M-1077), 4 February 1991 (1991-02-04) -& JP 02 280921 A (YASUHISA TOZAWA), 16 November 1990 (1990-11-16) abstract	18, 19, 21
A	DE 197 17 472 A (SUBAN AG) 29 October 1998 (1998-10-29) column 9, line 14 - line 17	14, 18

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 June 2003

Date of mailing of the international search report

07/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ris, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/03033

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10119030	A	03-01-2002	DE 10119030 A1	03-01-2002
JP 02280921	A	16-11-1990	NONE	
DE 19717472	A	29-10-1998	DE 19717472 A1	29-10-1998
			WO 9848957 A1	05-11-1998
			EP 0910486 A1	28-04-1999
			US 6189354 B1	20-02-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/03033

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B21D7/08 B21D9/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 19 030 A (PALIMA W LUDWIG & CO) 3. Januar 2002 (2002-01-03) Absatz '0049!; Abbildung 10	1-10, 12, 13, 15-22
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 045 (M-1077), 4. Februar 1991 (1991-02-04) -& JP 02 280921 A (YASUHISA TOZAWA), 16. November 1990 (1990-11-16) Zusammenfassung	18, 19, 21
A	DE 197 17 472 A (SUBAN AG) 29. Oktober 1998 (1998-10-29) Spalte 9, Zeile 14 - Zeile 17	14, 18

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juni 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/07/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ris, M

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/03033

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10119030	A	03-01-2002	DE 10119030 A1	03-01-2002
JP 02280921	A	16-11-1990	KEINE	
DE 19717472	A	29-10-1998	DE 19717472 A1	29-10-1998
			WO 9848957 A1	05-11-1998
			EP 0910486 A1	28-04-1999
			US 6189354 B1	20-02-2001